

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Takeshi NAKAO et al. Serial No.: Currently unknown Filing Date: Concurrently herewith For: END SURFACE REFLECTION TYPE SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE	
---	--

**TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENTS**

U.S. Patent and Trademark Office  
2011 South Clark Place  
Customer Window, Mail Stop PATENT APPLICATION  
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03  
Arlington, VA 22202

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of each of Japanese Patent Application No. 2003-011370 filed on January 20, 2003, from which priority is claimed under 35 U.S.C. 119 and Rule 55b. Acknowledgement of the priority document is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

Date: December 15, 2003

  
Attorneys for Applicant(s)  
Joseph R. Keating  
Registration No. 37,368

Christopher A. Bennett  
Registration No. 46,710

**KEATING & BENNETT LLP**  
10400 Eaton Place, Suite 312  
Fairfax, VA 22030  
Telephone: (703) 385-5200

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   1 月 2 0 日  
Date of Application:

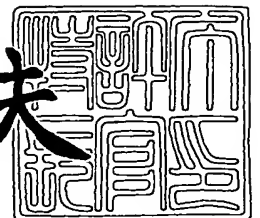
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 1 1 3 7 0  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 3 - 0 1 1 3 7 0 ]

出      願      人            株 式 会 社 村 田 製 作 所  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 1 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 3 8 2 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 DP030008

【提出日】 平成15年 1月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03H 9/15

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田製作所内

【氏名】 中尾 武志

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田製作所内

【氏名】 西山 健次

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田製作所内

【氏名】 木村 哲也

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田製作所内

【氏名】 門田 道雄

【特許出願人】

【識別番号】 000006231

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号

【氏名又は名称】 株式会社村田製作所

【代理人】

【識別番号】 100086597

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮▼崎▲ 主税

**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 004776**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9004892**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 端面反射型弾性表面波装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面波が反射される対向二端面を有する圧電基板と、  
前記圧電基板上において Al または Al を主成分とする合金により形成されており、かつ少なくとも 1 つのインターデジタルトランスデューサを構成する電極膜と、

前記圧電基板上において前記電極膜を覆うように形成された絶縁膜とを備え、絶縁膜の上面が平坦化されており、かつ前記電極膜の平均密度の絶縁膜の密度に対する比が 1.5 以下である、端面反射型弾性表面波装置。

【請求項 2】 前記絶縁膜が、SiO<sub>2</sub>からなる、請求項 1 に記載の端面反射型弾性表面波装置。

【請求項 3】 前記圧電基板が、LiTaO<sub>3</sub>またはLiNbO<sub>3</sub>からなる、請求項 1 または 2 に記載の端面反射型弾性表面波装置。

【請求項 4】 表面波の波長を  $\lambda$  としたときに、前記 SiO<sub>2</sub> からなる絶縁膜の膜厚  $H_s / \lambda$  が 0.15 ~ 0.40 の範囲にある、請求項 2 に記載の端面反射型弾性表面波装置。

【請求項 5】 前記電極膜が 1 つのインターデジタルトランスデューサを構成しており、表面波共振子である、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の端面反射型弾性表面波装置。

【請求項 6】 共振子型、ラダー型またはラチス型の表面波フィルタである、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の端面反射型弾性表面波装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、共振子や帯域フィルタなどに用いられる弾性表面波装置に関し、より詳細には、IDT を構成する電極膜を覆うように絶縁膜が形成されている構造を備えた端面反射型弾性表面波装置に関する。

【0002】

**【従来の技術】**

従来、弾性表面波装置用の圧電基板として、36度及び39.5度～46度回転Y板LiTaO<sub>3</sub>基板が広く用いられている。特に、RF用弾性表面波フィルタでは、IDT（インターデジタルトランスデューサ）などの電極を構成する材料として、AlまたはAl合金が用いられており、その膜厚は、表面波の波長 $\lambda$ としたとき、 $0.08\lambda \sim 0.10\lambda$ 程度とされている。

**【0003】**

ところで、この種の弾性表面波装置において、周波数温度係数（TCF）を改善するために、圧電基板上において、電極を被覆するようにSiO<sub>2</sub>膜からなる絶縁膜を形成した構造が種々提案されている。（例えば、下記の特許文献1～3）。

**【0004】**

また、下記の特許文献4及び5には、上記SiO<sub>2</sub>からなる絶縁膜の上面を平坦化した構造が開示されている。

**【0005】****【特許文献1】**

特開平2-37815号公報

**【特許文献2】**

特開平8-265088号公報

**【特許文献3】**

特開平9-186542号公報

**【特許文献4】**

WO96/4713

**【特許文献5】**

特開1999-186866号

**【0006】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、従来のSiO<sub>2</sub>からなる絶縁膜を形成した弾性表面波装置では、十分な大きさのストップバンドを得ることができなかった。そのため、表面波

共振子を構成した場合には、反共振周波数近傍において大きなリップルが現れ、反共振点がつぶれることがあった。また、表面波フィルタでは、フィルタ特性が十分でないという問題があった。

#### 【0007】

本発明の目的は、上述した従来技術の欠点を解消し、圧電基板上において電極膜を覆うように絶縁膜が形成された弾性表面波装置であって、十分な大きさのストップバンドを得ることができ、従って良好な共振特性やフィルタ特性を得ることができる弾性表面波装置を提供することにある。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明に係る端面反射型弾性表面波装置は、表面波が反射される対向二端面を有する圧電基板と、前記圧電基板上においてAlまたはAlを主成分とする合金により形成されており、かつ少なくとも1つのインターデジタルトランスデューサを構成する電極膜と、前記圧電基板上において前記電極膜を覆うように形成された絶縁膜とを備え、絶縁膜の上面が平坦化されており、かつ前記電極膜の平均密度の絶縁膜の密度に対する比が1.5以下である。

#### 【0009】

本発明においては、Alまたは、Alを主成分とする合金により電極膜が形成されており、かつ電極膜を覆うように絶縁膜が形成されている。そして、該絶縁膜の密度が電極の平均密度の1.5以下とされているため、並びに端面反射型の表面波装置であるため、十分な大きさのストップバンドを得ることができる。従って、絶縁膜の形成による特性の劣化が生じ難い。

#### 【0010】

上記絶縁膜としては、好ましくは、SiO<sub>2</sub>からなる絶縁膜が用いられ、それによって周波数温度係数TCFを改善することができる。

上記圧電基板としては、好ましくは、LiTaO<sub>3</sub>またはLiNbO<sub>3</sub>基板が用いられる。この場合には、圧電性が大きいため、比帯域が大きい場合であっても十分な大きさのストップバンドを形成することができ、より一層良好な共振特性やフィルタ特性を得ることができる。

## 【0011】

本発明の端面反射型弾性表面波装置のある特定の局面では、表面波の波長を $\lambda$ としたときに、 $\text{SiO}_2$ からなる絶縁膜の膜厚 $H_s/\lambda$ が、 $0.15 \sim 0.40$ の範囲とされ、それによって周波数温度係数をより一層効果的に改善することができる。

## 【0012】

本発明に係る端面反射型弾性表面波装置の構造は特に限定されないが、本発明に従って、表面波共振子または表面波フィルタが構成される。表面波フィルタとしては、共振子型、ラダー型またはラチス型の各種表面波フィルタを挙げることができる。

## 【0013】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の具体的な実施例を説明することにより、本発明を明らかにする。

## 【0014】

従来、RF用表面波フィルタでは、 $\text{LiTaO}_3$ 基板または $\text{LiNbO}_3$ 基板からなる圧電基板上に、AlまたはAlを主成分とした合金からなる電極膜が形成されていた。しかしながら、圧電性が大きい回転Yカットの $\text{LiTaO}_3$ 基板や $\text{LiNbO}_3$ 基板では、周波数温度係数TCFが $-40 \sim -100 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ と大きいという問題があった。

## 【0015】

そこで、周波数温度係数を小さくするために、圧電基板表面に形成された電極膜を被覆するように $\text{SiO}_2$ 膜を形成する方法が知られている。しかしながら、実際には、 $\text{SiO}_2$ 膜が形成された弾性表面波装置は、RF帯用表面波装置としては未だ製品化されていない。これは、以下の理由によると考えられる。すなわち、十分な電気機械結合係数と反射係数を得るには、電極膜の膜厚 $H/\lambda$ は $0.08 \sim 0.10$ と厚く設定される。この場合、電極膜を覆うように形成された $\text{SiO}_2$ 膜の表面が凹凸を有したり、カバレッジが不安定となったりし、特性が劣化するためと考えられる。



## 【0016】

他方、電極の膜厚を薄くすれば、このような特性の劣化を抑制し得ることが知られている。しかしながら、電極膜厚を薄くした場合には、電気機械結合係数が小さくなる。

## 【0017】

そこで、本願発明者等は、電極膜厚を厚くしたまま、 $\text{SiO}_2$ 膜の形成による特性の劣化を低減する方法を検討した。その結果、 $\text{SiO}_2$ 膜の表面を平坦化すれば、電極膜厚を厚くした場合でも $\text{SiO}_2$ 膜の形成による特性の劣化を抑制し得ることを見出した。

## 【0018】

しかしながら、電極材料としてAlまたはAl合金を用いた場合には、なお以下のような問題があることを見出した。この問題を、図2及び図3を参照して具体的な実験例に基づき説明する。

## 【0019】

図2(a)に示すように、36度YカットX伝搬 $\text{LiTaO}_3$ 基板からなる圧電基板11上に、AlからなるIDT12を形成した共振子14を用意した。また、図2(b)に示すように、 $\text{SiO}_2$ 膜表面を平坦化するために、 $\text{SiO}_2$ 膜13をIDT12の設けられていない領域に、IDT12と同じ膜厚となるように形成し、表面波共振子15を構成した。

## 【0020】

なお、図2(a)及び(b)では、図示を省略してあるが、IDT12の表面波伝搬方向両側に一对のグレイティング反射器を形成した。すなわち、表面波共振子14、15は、反射器付きの1ポート型の表面波共振子である。

## 【0021】

図2(b)に示した表面波共振子15のインピーダンス一周波数特性及び位相一周波数特性を図3に実線で示す。また、上記 $\text{SiO}_2$ 膜13が形成されていない、図2(a)に示した表面波共振子14のインピーダンス一周波数特性及び位相特性を図3に破線で示す。図3の実線から明らかなように、表面波共振子15では、反射係数が不十分なため、十分なストップバンドを形成することができず

、そのため、反共振周波数近傍に矢印Aで示すリップルが多く発生していることがわかる。

#### 【0022】

なお、本願発明者の実験によれば、図2(b)に示した表面波共振子15において、さらにその上面にSiO<sub>2</sub>膜を形成したとしても、上記リップルAを抑圧し得ないことが確かめられた。このリップルは、A1からなるIDT12による反射が不十分なためにより生じている。すなわち、A1とあまり密度の変わらないSiO<sub>2</sub>が電極指間に埋まっているために、電極指とSiO<sub>2</sub>との音響インピーダンス差が小さくなり、それによって、表面波の機械的な反射が小さくなったと考えられる。

#### 【0023】

次に、SiO<sub>2</sub>膜が形成された図4(a)及び(b)に示した各表面波共振子の電極膜膜厚と音響アドミタンス比との関係を調べた。結果を図5に示す。

なお、図4(a)に示す表面波共振子21では、圧電基板11上にIDT12が形成されており、IDT12を覆うようにSiO<sub>2</sub>膜22が形成されている。もっとも、SiO<sub>2</sub>膜22の上面は、平坦化されてない。すなわち、IDT12が形成されているため、IDT12の電極指が形成されている部分の上方でSiO<sub>2</sub>膜の上面が隆起している。

#### 【0024】

これに対して、図4(b)に示す表面波共振子23では、圧電基板11上にIDT12が形成されており、該IDT12の電極指間を埋めるようにSiO<sub>2</sub>膜13が形成されている。すなわち、表面波共振子23は、図2(b)に示した構造と同様の構造を有する。そして、IDT12及びSiO<sub>2</sub>膜13上にさらに一定の厚みのSiO<sub>2</sub>膜24が形成されている。

#### 【0025】

なお、表面波共振子21、23においても、表面波共振子14、15と同様に、一対の反射器IDT12の表面波伝搬方向両側に配置した。すなわち、反射器付きの1ポート型表面波共振子として、表面波共振子21、23を構成した。

#### 【0026】

上記表面波共振子 21, 23 の IDT 12 の膜厚  $H/\lambda$  を変化させた場合の音響アドミタンス比の変化を図 5 に示す。図 5 において、 $Y_m$  は電極部の音響アドミタンス、 $Y_0$  はギャップ部の音響アドミタンスを示す。なお、音響アドミタンス比は、音響インピーダンスの逆数であり、反射係数にほぼ比例する。図 5 において、○は表面波共振子 21 の結果を、●は表面波共振子 23 の結果を示す。

#### 【0027】

図 5 から明らかなように、Al または Al 合金からなる IDT 12 を用いた場合には、 $SiO_2$  からなる絶縁膜の上面を平坦化することにより反射が減少し、この場合 Al または Al 合金からなる電極膜厚を増加させても反射が増加しないことがわかる。本願発明者等は、図 5 の結果をふまえて、端面反射を利用すれば特性の改善を計り得るのではないかと考え、検討した。

#### 【0028】

図 1 (a) 及び (b) は、本発明の一実施例に係る弾性表面波装置の平面図及び (a) 中の A-A 線に沿う断面図である。

弾性表面波装置 1 は、端面反射型の 1 ポート型表面波共振子である。弾性表面波装置 1 は、圧電基板 2 を有する。圧電基板 2 は、本実施形態では、 $36^\circ$  回転 Y 板 X 伝搬の LiTaO<sub>3</sub> 基板により構成されている。圧電基板 2 は、他のカット角の LiTaO<sub>3</sub> 基板で構成されていてもよい。また、圧電基板 2 は、LiNbO<sub>3</sub> 基板により構成されていてもよい。LiTaO<sub>3</sub> 基板や LiNbO<sub>3</sub> 基板は、圧電性が大きいと、並びに比帯域幅がストップバンドよりも大きくなるため、本発明による効果が大きい。

#### 【0029】

圧電基板 2 は略矩形板状の形状を有し、上面 2a と下面 2b とを有する。また、圧電基板 2 の側面 2c, 2d には、中間高さ位置に段差 2e, 2f が形成されている。段差 2d, 2f よりも上方の側面部分が反射端面 2g, 2h を構成している。反射端面 2g, 2h は、互いに平行に延ばされており、かつ平滑面とされている。段差 2e, 2f よりも下方の側面部分は平滑面である必要はなく、バルク波の影響を抑制するためには粗面であることが望ましい。

#### 【0030】

上記反射端面 2 g, 2 h は、ウエハー上において電極を形成した後に溝加工を施すことにより容易に形成され得る。

圧電基板 2 の上面 2 a 上には、IDT 3 が形成されている。IDT 3 は、一対のくし歯電極 3 a, 3 b により構成されている。IDT 3 の各くし歯電極 3 a, 3 b の電極指は上記反射端面 2 g, 2 h と平行な方向に延ばされている。

#### 【0031】

本実施例では、IDT 3 は、Al により構成されている。

また、圧電基板 2 の上面 2 a においては、IDT 3 を覆うように、絶縁膜として SiO<sub>2</sub> 膜 4 が形成されている。SiO<sub>2</sub> 膜 4 の上面 4 a は平坦化されている。すなわち、SiO<sub>2</sub> 膜 4 は、IDT 3 の電極指間の領域を埋めるように、かつ IDT 3 の上面を覆うように、さらに、上面 4 a が平坦となるように形成されている。なお、SiO<sub>2</sub> 膜 4 の上面 4 a が平坦であることは、IDT 2 の電極指が設けられている部分の上方の SiO<sub>2</sub> 膜部分上面と、電極指間の領域の SiO<sub>2</sub> 膜の上面との間の凹凸が IDT 3 の膜厚の 30% 程度以下であることを意味するものとする。この程度に SiO<sub>2</sub> 膜 4 の上面 4 a が平坦化されている場合、SiO<sub>2</sub> 膜 4 の形成による特性の劣化が小さい。

#### 【0032】

いま、弾性表面波装置 1 として、圧電基板 2 を用意し、圧電基板 2 上に、上記 IDT 3 として電極指交叉幅が 70  $\mu$ m、電極指の対数が 75 対の厚み 360 nm の Al からなる電極膜を形成した。そして、SiO<sub>2</sub> 膜の厚みを 900 nm とした。このようにして構成された弾性表面波装置 1 のインピーダンス-周波数特性を図 6 に実線で示す。図 6 の破線は、比較例として用意した表面波共振子の特性を示す。比較例の表面波共振子は、IDT の表面波伝搬方向両側に IDT 3 と同じ材料及び膜厚の一対の反射器を配置したことを除いては、上記実施例と同様にして構成された 1 ポート型の表面波共振子である。

#### 【0033】

図 6 から明らかなように、比較例の表面波共振子では、反共振周波数近傍に矢印 B で示すリップルが多数現れている。すなわち、Al からなる IDT を覆うように SiO<sub>2</sub> 膜を形成し、該 SiO<sub>2</sub> 膜の表面を平坦化したとしても、反射器を有

する表面波共振子では十分なストップバンドの得られないことがわかる。此れに対して、実施例の弾性表面波装置 1 では、反共振周波数近傍にこのようなリップルは生じないことがわかる。

#### 【0034】

すなわち、本実施例によれば、圧電基板 2 上に、IDT 3 及び  $\text{SiO}_2$  膜 4 を形成し、 $\text{SiO}_2$  膜 4 の表面を平坦化した構造において、IDT 3 を Al で構成した場合であっても、十分な大きさのストップバンドを得ることができ、反共振点近傍におけるリップルを抑圧し得ることがわかる。

#### 【0035】

なお、上記絶縁膜の表面を平坦化する方法については特に限定されないが、例えば以下の第 1、第 2 の方法などが挙げられる。

第 1 の方法では、圧電基板上に絶縁膜が形成され、レジストが絶縁膜上に塗布される。しかる後、フォトリソグラフィーにより電極形成部のレジストが除去され、しかる後エッチングにより、電極形成部の絶縁膜が除去される。次に電極形成用金属膜を成膜する。そして、レジストを、レジスト上部の不要な電極形成用金属膜と同時にリフトオフすることにより、電極及び絶縁膜の表面の平坦化を図ることができる。

#### 【0036】

第 2 の方法は、電極を覆うように絶縁膜が形成された後、絶縁膜表面の凹凸をエッチバックまたはイオンミリングなどにより平坦化する方法である。

本願発明者等は、上記実施例の結果に基づき、様々なカット角の  $\text{LiTaO}_3$  基板及び  $\text{LiNbO}_3$  基板を用いた場合の  $\text{SiO}_2$  膜の膜厚  $H_s/\lambda$  と、周波数温度係数 TCF の関係をさらに調べた。結果を図 7 及び図 8 に示す。

#### 【0037】

図 7 は、Y カット  $\text{LiTaO}_3$  基板を用いた場合の結果を、図 8 は 5～64 度 Y カット  $\text{LiNbO}_3$  基板を用いた場合の結果を示す。

図 7 及び図 8 から明らかなように、 $\text{SiO}_2$  膜の形成により周波数温度係数 TCF が改善され、特に、 $\text{SiO}_2$  膜の膜厚  $H_s/\lambda$  が 0.15～0.40 の場合に、周波数温度係数 TCF を、 $\text{SiO}_2$  膜が形成されていない場合の 1/2 以下

とし得ることがわかる。

#### 【0038】

図7及び図8の結果は、Alからなる電極の厚みとSiO<sub>2</sub>膜の厚みとの関係に関わらず、一般に、IDT電極指の電極平均密度、すなわち電極指が設けられている領域の平均金属密度 $\rho_a$ と、電極指間に形成される絶縁膜の密度 $\rho_b$ との関係に依存することが本願発明者により確かめられた。すなわち、 $\rho_a/\rho_b$ を種々変更し、すなわち、絶縁膜材料や電極膜材料を種々変更し、上記実施例と同様に弾性表面波装置1を構成し、インピーダンス—周波数特性を測定した。結果を図9(a)～(e)に示す。

#### 【0039】

図9(a)～(e)から明らかなように、 $\rho_a/\rho_b$ が、1.5以下の場合には、反共振周波数近傍にリップルが現れ始めることがわかる。従って、電極の平均密度が絶縁膜の平均密度の1.5以下の場合には、実施例に示した端面反射を利用することにより、上記リップルを除去し得ることがわかる。

#### 【0040】

よって、絶縁膜として、SiO<sub>2</sub>膜に限らず、圧電性を改善するため、保護膜あるいは保護膜として用いられるTa<sub>2</sub>O<sub>5</sub>やZnOなどを用い得ることがわかる。すなわち、本発明において、絶縁膜は、SiO<sub>2</sub>膜に限定されるものではない。

#### 【0041】

なお、上記実施例では、1ポート型の端面反射型の表面波共振子につき説明したが、本発明は、表面波共振子に限らず、端面反射型の様々な表面波フィルタなどにも適用することができる。図10は、このような表面波フィルタの一例としての2IDTタイプの共振子フィルタを示す略図的斜視図である。ここでは、圧電基板2上に、IDT3A、3Bが表面波伝搬方向に並べられている。2個のIDT3A、3Bが形成されていることを除いては、上記実施例の弾性表面波装置1と同様に構成されている。

#### 【0042】

なお、共振子型表面波フィルタだけでなく、ラダー型またはラチス型表面波フ

ィルタなどの様々な表面波フィルタを本発明に従って構成することができる。

#### 【0043】

##### 【発明の効果】

本発明に係る端面反射型弾性表面波装置では、圧電基板上にAlまたはAlを主成分とする合金により形成されている少なくとも1つのIDTを構成する電極膜と、圧電基板上において電極膜を覆うように形成された絶縁膜とを備える構成において、電極膜がAlまたはAl合金からなり、絶縁膜の表面が平坦化されているが、上記電極膜の平均密度が絶縁膜の平均密度の1.5以下とされているため、並びに端面反射型であるため、反射特性が大幅に改善される。従って、十分なストップバンドを得ることができ、共振特性やフィルタ特性の良好な弾性表面波装置を提供することができる。

#### 【0044】

特に、絶縁膜としてSiO<sub>2</sub>膜を用いた場合には、周波数温度係数TCFが良好であり、かつ共振特性やフィルタ特性が良好な弾性表面波装置を提供することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

(a) 及び (b) は、本発明の一実施例に係る弾性表面波装置の平面図及び (a) 中のA-A線に沿う正面断面図。

##### 【図2】

(a) 及び (b) は、それぞれ、従来の弾性表面波装置を説明するための各正面断面図。

##### 【図3】

図2 (a) 及び (b) に示した弾性表面波装置のインピーダンス－周波数特性及び位相－周波数特性を示す図。

##### 【図4】

(a) 及び (b) は、従来の弾性表面波装置の他の例を説明するための各正面断面図。

##### 【図5】

図 4 (a) 及び (b) に示した表面波装置における I D T の膜厚を変化させた場合の音響アドミタンス比の変化を示す図。

【図 6】

図 1 に示した実施例の弾性表面波装置及び比較のために用意した反射器を有する表面波共振子のインピーダンス－周波数特性を示す図。

【図 7】

実施例の表面波装置において、様々なカット角の L i T a O<sub>3</sub>基板を用い、S i O<sub>2</sub>膜の膜厚を変化させた場合の周波数温度係数 T C F の変化を示す図。

【図 8】

実施例の表面波装置において、様々なカット角の L i N b O<sub>3</sub>基板を用い、S i O<sub>2</sub>膜の膜厚を変化させた場合の周波数温度係数 T C F の変化を示す図。

【図 9】

(a) ～ (e) は、電極膜の平均密度  $\rho_a$  / 絶縁膜の平均密度  $\rho_b$  を変化させた場合のインピーダンス－周波数特性の変化を示す図。

【図 1 0】

本発明が適用される端面反射型の表面波フィルタの一例を説明するための模式的斜視図。

【符号の説明】

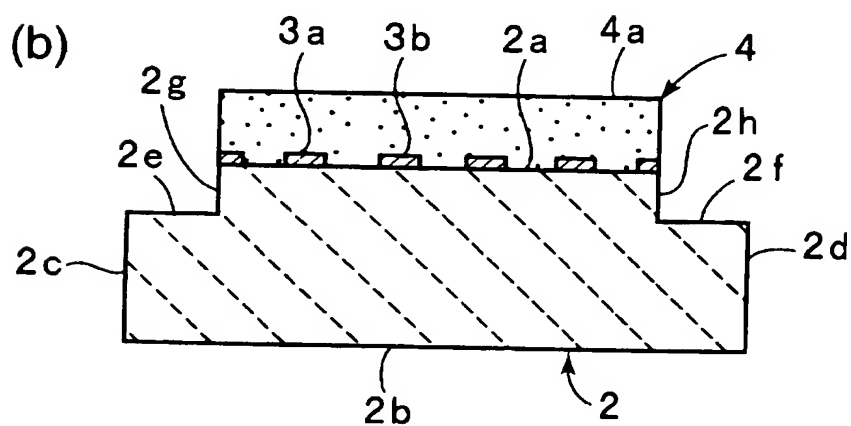
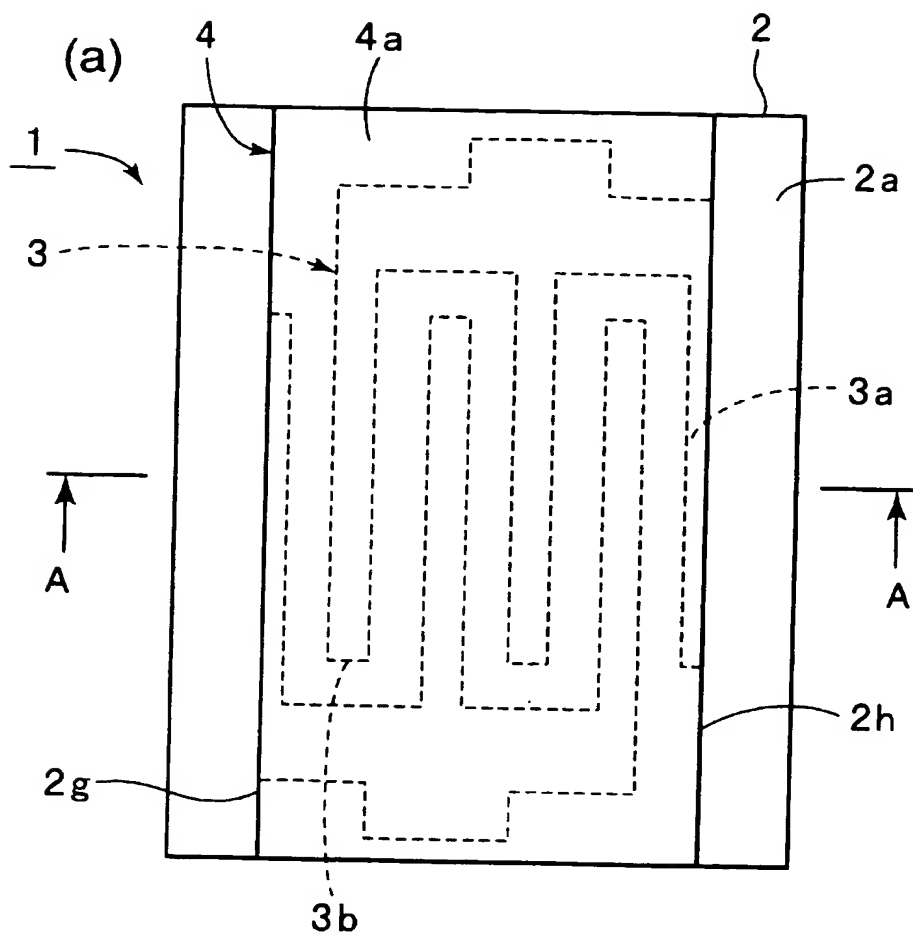
- 1 …弾性表面波装置
- 2 …圧電基板
- 2 a …上面
- 2 b …下面
- 2 c , 2 d …側面
- 2 e , 2 f …段差
- 2 g , 2 h …反射端面
- 3 …I D T
- 3 a , 3 b …くし歯電極
- 3 A , 3 B …I D T
- 4 …S i O<sub>2</sub>膜



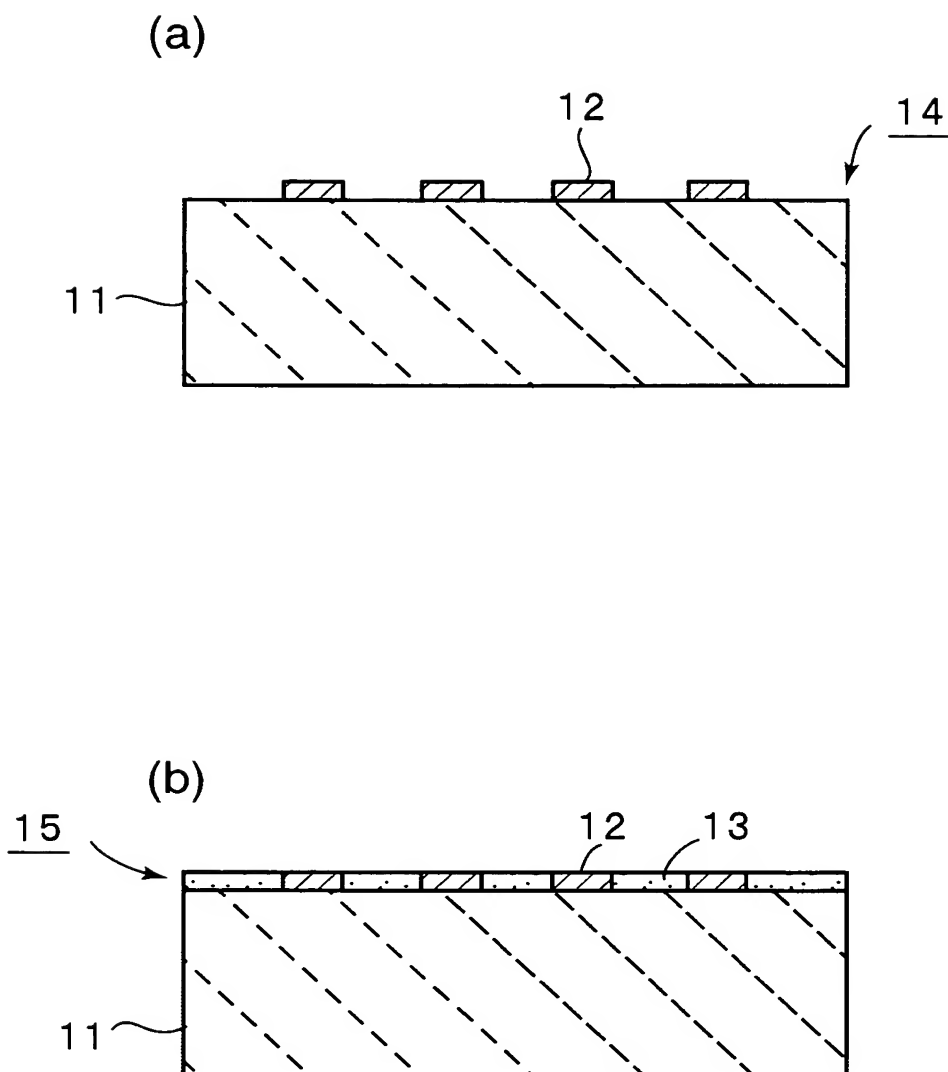
4 a …上面

【書類名】 図面

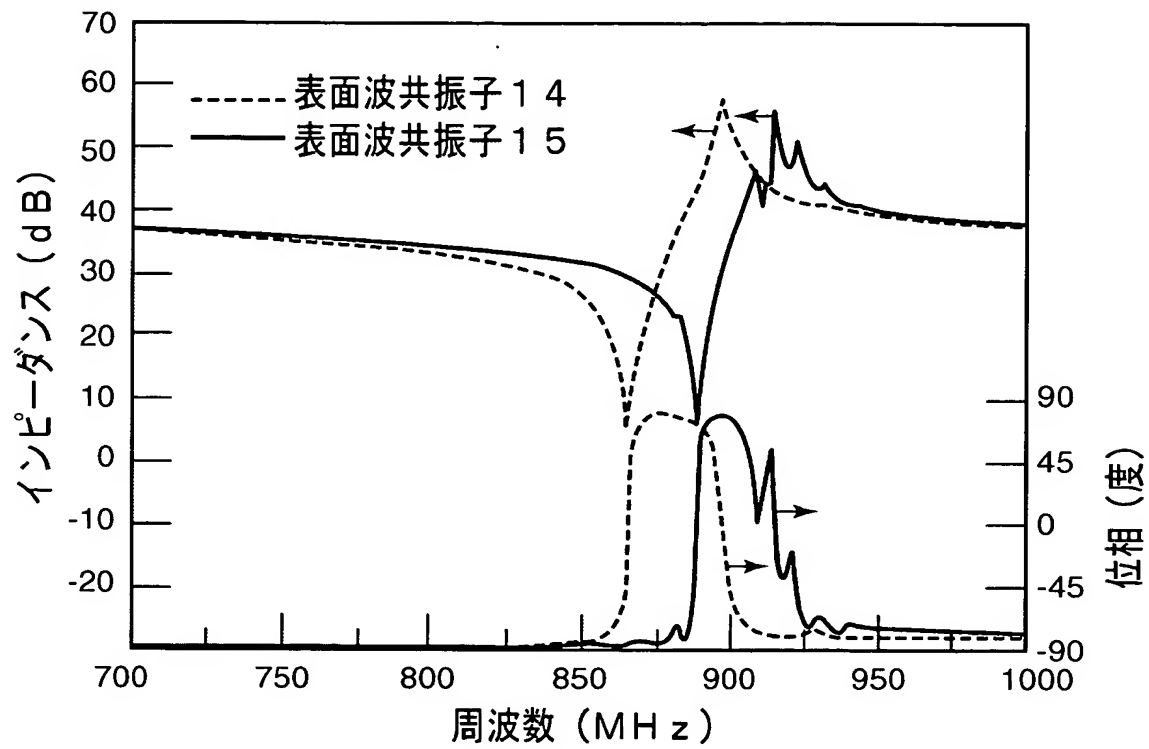
【図 1】



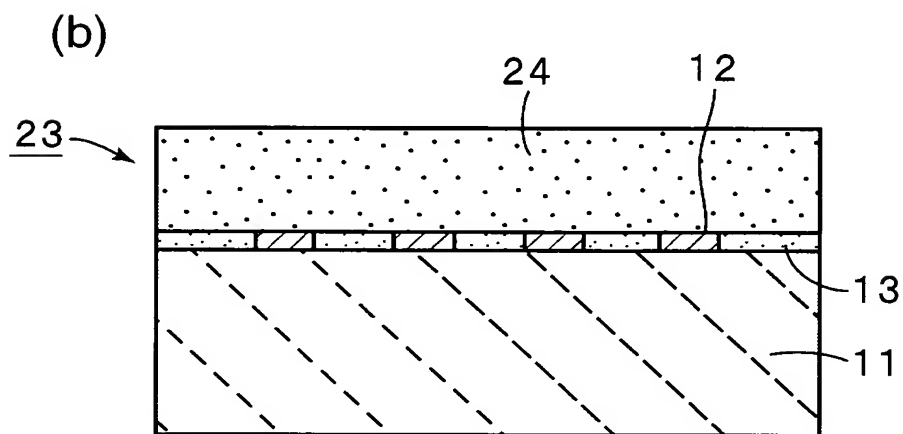
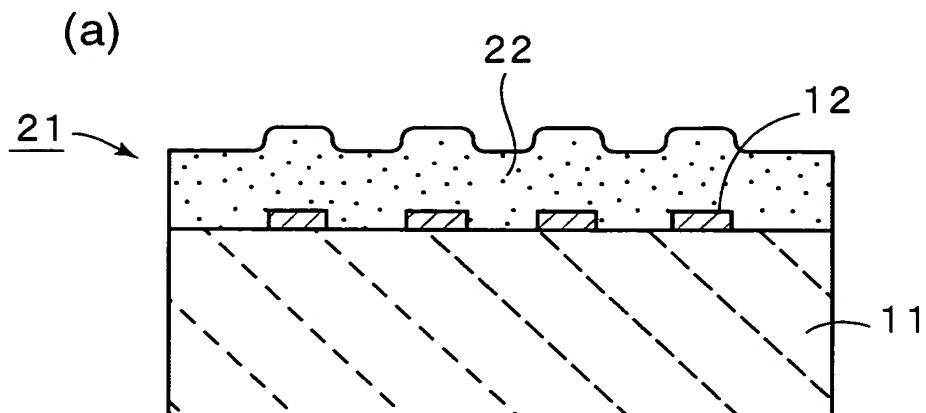
【図 2】



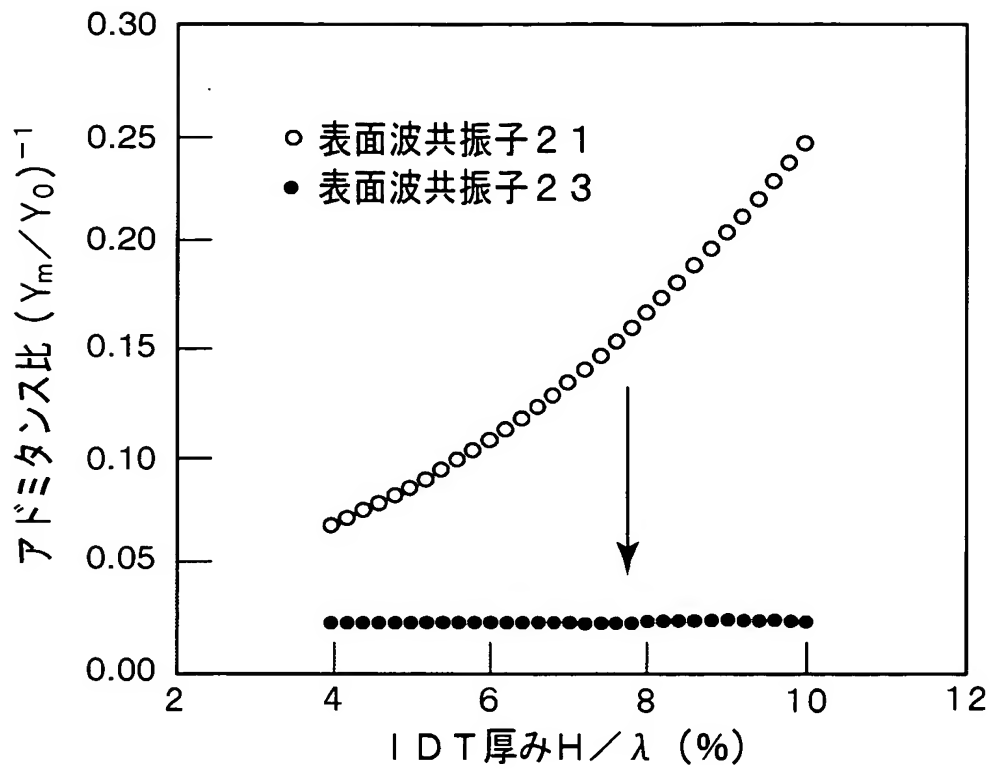
【図 3】



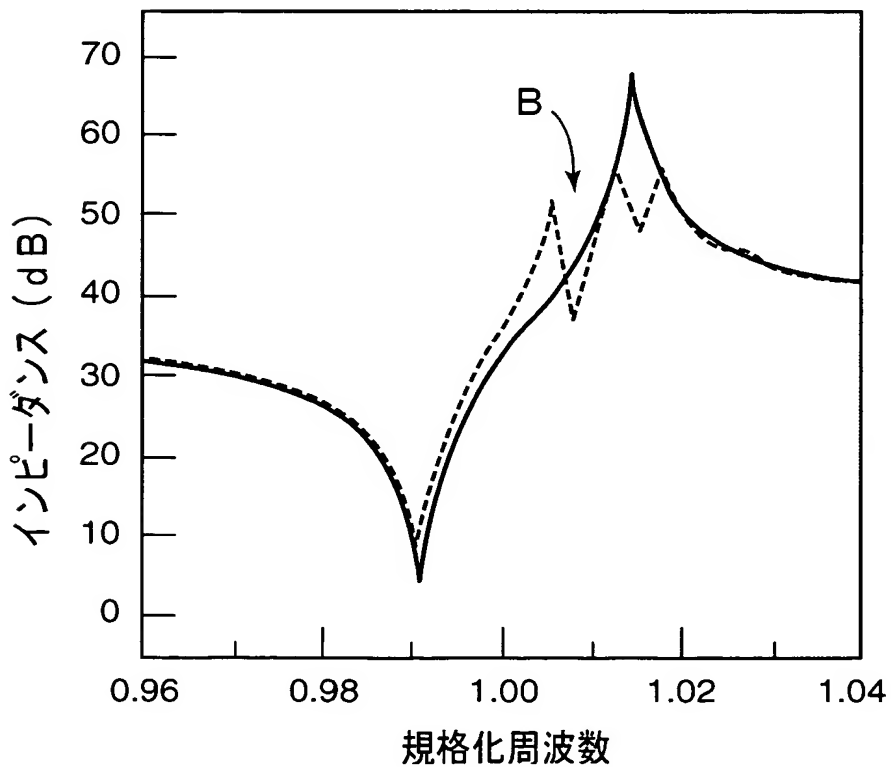
【図 4】



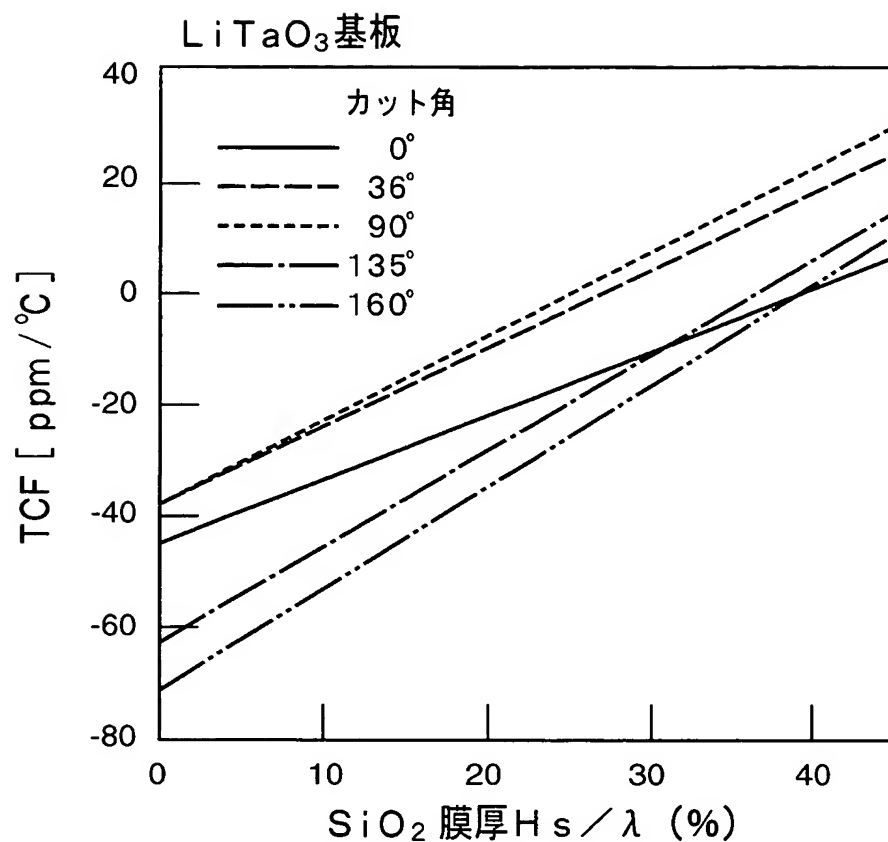
【図 5】



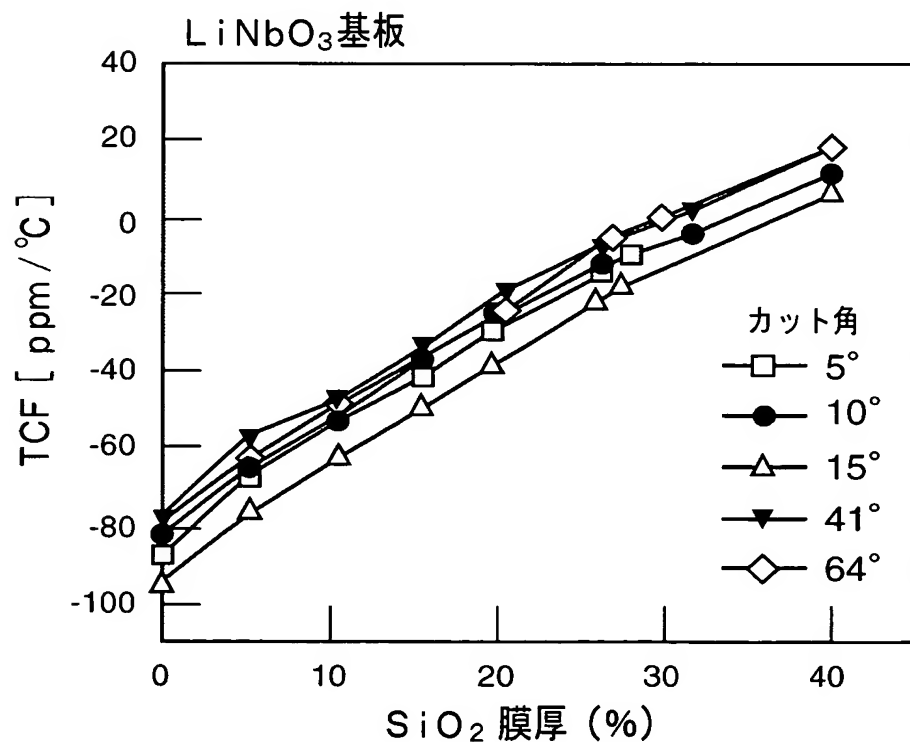
【図 6】



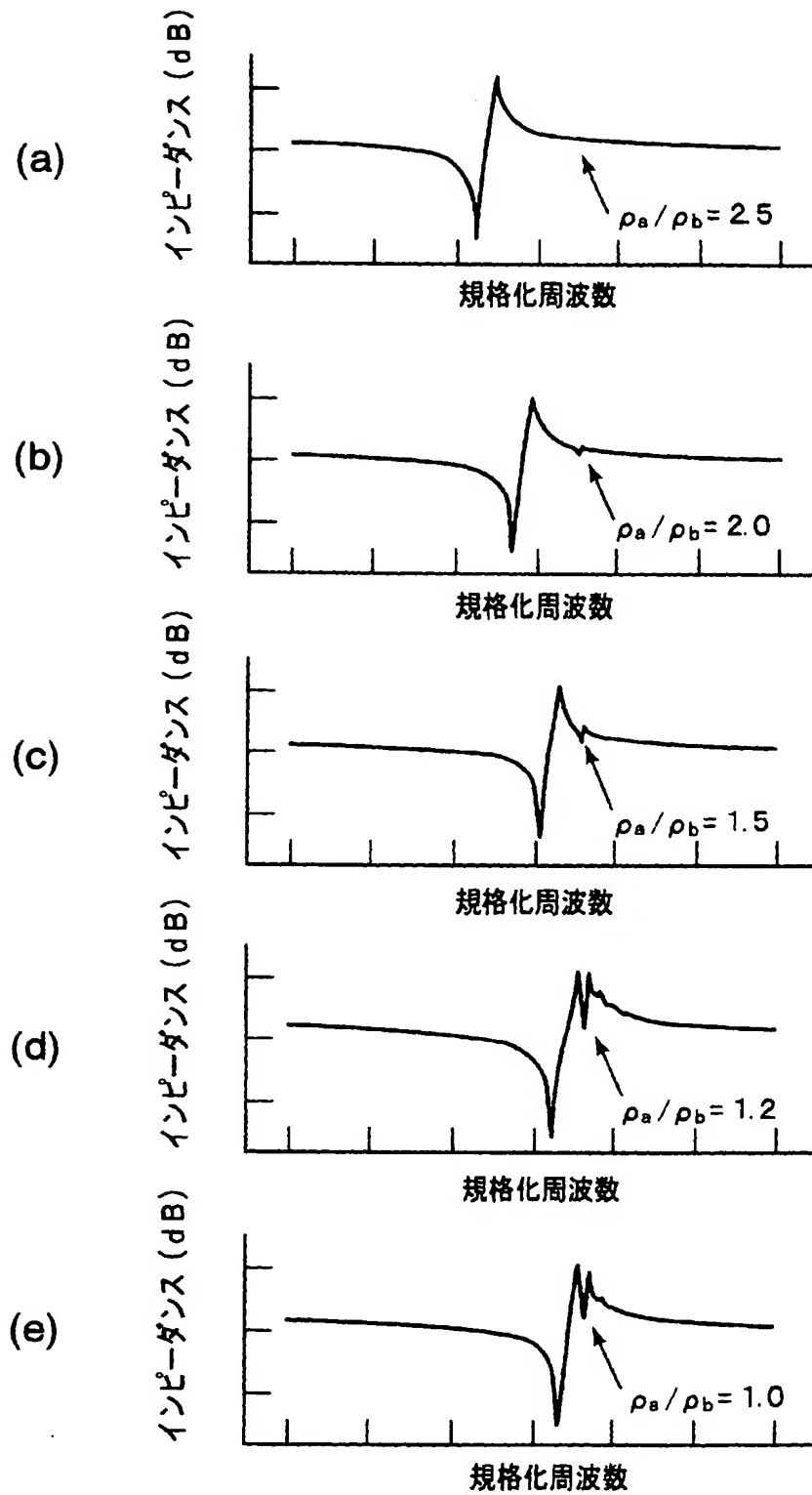
【図 7】



【図 8】

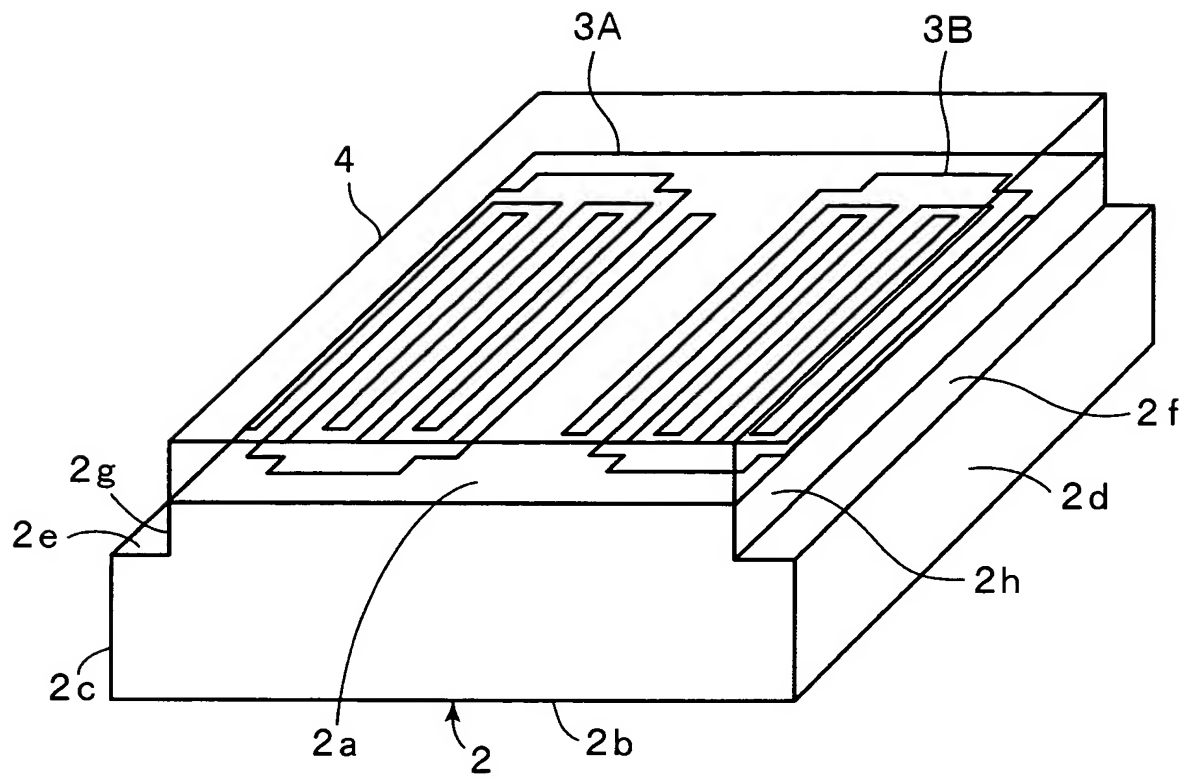


【図 9】





【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電極膜を被覆するように絶縁膜が形成されており、電極膜がA l またはA l 合金からなる弾性表面波装置において、反射特性が改善された弾性表面波装置を提供する。

【解決手段】 圧電基板2と、圧電基板2上において、A l またはA l を主成分とする合金により形成されており、かつ少なくとも1つのI D T 3を構成する電極膜と、圧電基板2上において、電極膜を覆うように形成されておりかつ平均密度が電極膜の平均密度の1. 5 倍以下である絶縁膜4 とを備え、絶縁膜4 の上面4 a が平坦化されている、端面反射型の弾性表面波装置1 。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 0 1 1 3 7 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 2 3 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号

氏 名

株式会社村田製作所